



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11272323 A**(43) Date of publication of application: **08.10.99**

(51) Int. Cl.

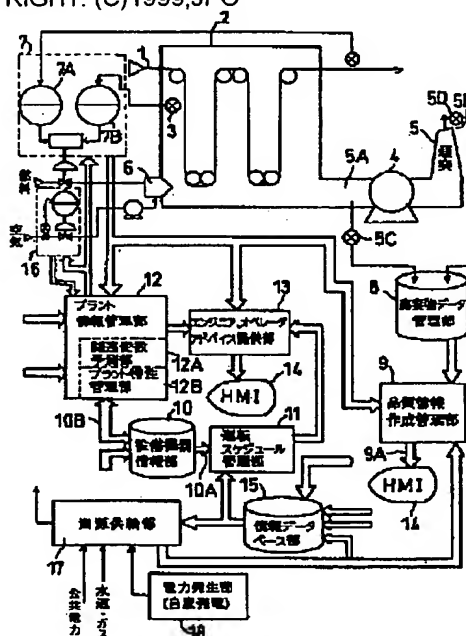
G05B 23/02**C21D 9/56****F27D 21/00****G01D 21/00**(21) Application number: **10070319**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **19.03.98**(72) Inventor: **KANDA MASAE****(54) PLANT CONTROL SYSTEM****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plant control system comprehensively considering the quality of products the safety and efficiency of plant facilities, also the countermeasure of pollution and environment, the life management for equipments and the qualification of operator.

SOLUTION: This plant control system is provided with a resource supply part 17 for selectively supplying input resources consisting of externally supplied resources such as public power, water and gas and self-resources such as private power generation to facilities constituting a plant, an information data base part 15 for storing information such as power rate information, weather information and production management schedule information necessary for determining an operation schedule, an operation schedule management part 11 for estimating necessary time for the inspection of plant facilities, the replacement of parts, etc., and instructing and managing the reexamination of periodical training time, and an engineer/operator advice providing part 13 for announcing resource selective supply

information from the management part 11 and the resource supply part 17 to an operator.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-272323

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 5 B 23/02

G 0 5 B 23/02

T

C 2 1 D 9/56

1 0 1

C 2 1 D 9/56

1 0 1 C

F 2 7 D 21/00

F 2 7 D 21/00

Z

G 0 1 D 21/00

G 0 1 D 21/00

Q

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-70319

(22) 出願日

平成10年(1998)3月19日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 神田 雅江

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

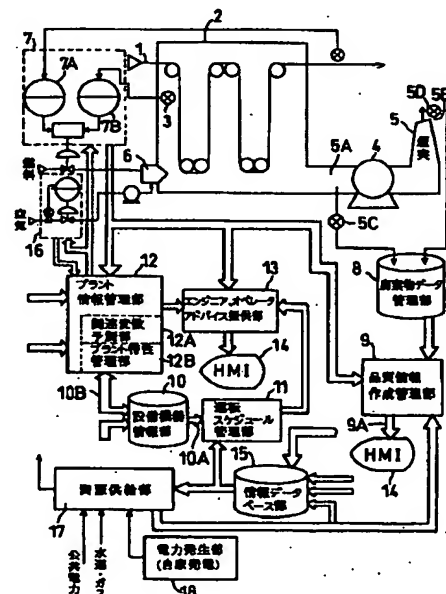
(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 プラント制御システム

(57) 【要約】

【課題】 公害及び環境面及び機器の寿命管理並びにオペレータの資質面からも、製品の品質並びにプラント設備の安全性及び効率性を総合的に考慮したプラント制御システムを提供すること。

【解決手段】 公共電力及び水道、ガス等の外部供給資源と自家発電等による自己資源とからなる入力資源を、プラントを構成する設備に選択供給する資源供給部17と、電力料金情報或いは気象情報並びに生産管理スケジュール情報等運転スケジュールを決定するに必要な情報を蓄積する情報データベース部15と、プラント設備の点検、部品の交換等の必要時期を推定して、定期検修時期の見直しを指示管理する運転スケジュール管理部11と、及びこの運転スケジュール管理部11や前記電源供給部17からの資源の選択供給情報をオペレータにアナウンスするエンジニア・オペレータ・アドバイス提供部13とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも公共電力若しくは水道、ガス等の外部供給資源または自家発電等による自己資源のいずれかを有する入力資源を、プラント設備に選択供給する資源供給部と、前記プラント設備の運転スケジュールを決定するに必要な情報を蓄積する情報データベース部と、前記プラント設備の点検、部品の交換等の必要時期を推定して、定期検修時期の見直しを指示管理する運転スケジュール管理部と、この運転スケジュール管理部および前記資源供給部からの情報をオペレータにアナウンスするエンジニア・オペレータ・アドバイス提供部とを備えたことを特徴とするプラント制御システム。

【請求項 2】 炉内の燃焼状況や排出されるガスの成分を検知するセンサーを含むプラント設備を構成する機器の経年変化による精度変化、製品寿命及び取付交換時期等を記憶管理し、これらの情報を運転スケジュール管理部やプラント情報管理部に送出する設備機器情報部を、さらに有することを特徴とする請求項 1 記載のプラント制御システム。

【請求項 3】 前記設備機器情報部には、設備を構成する各機器の機器寿命を把握し、それらの情報を基に定期修理を適切に予測設定する手段を具備したことを特徴とする請求項 2 記載のプラント制御システム。

【請求項 4】 少なくとも公共電力若しくは水道、ガス等の外部供給資源または自家発電等による自己資源のいずれかを有する入力資源を、プラント設備に選択供給する資源供給部と、前記プラント設備の運転スケジュールを決定するに必要な情報を蓄積する情報データベース部と、前記プラント設備の点検、部品の交換等の必要時期を推定して、定期検修時期の見直しを指示管理する運転スケジュール管理部と、この運転スケジュール管理部および前記資源供給部からの情報をオペレータにアナウンスするエンジニア・オペレータ・アドバイス提供部と、当該プラント設備以外の他の類似プラント設備に関する運転情報を蓄積し、これらの運転情報と履歴データとから今後のプラントの特性変化を予測するプラント情報管理部とを有することを特徴とするプラント制御システム。

【請求項 5】 前記プラント情報管理部は、他の類似プラントに関する運転情報と履歴データとから今後のプラントの特性変化を予測する手段を有するプラント特性管理部と、この履歴データからプラントの特性変化を検出した場合、その特性変化の予測値に応じて、プラント制御に最適な制御定数を設定する関連変数予測部とを有することを特徴とする請求項 4 記載のプラント制御システム。

【請求項 6】 少なくとも公共電力若しくは水道、ガス等の外部供給資源または自家発電等による自己資源のいずれかを有する入力資源を、プラント設備に選択供給する資源供給部と、前記プラント設備の運転スケジュール

を決定するに必要な情報を蓄積する情報データベース部と、前記プラント設備の点検、部品の交換等の必要時期を推定して、定期検修時期の見直しを指示管理する運転スケジュール管理部と、この運転スケジュール情報および前記資源供給部からの情報をオペレータにアナウンスするエンジニア・オペレータ・アドバイス提供部と、前記プラント炉内の廃棄物に関するデータを蓄積し、プラント運転状況の適、不適を制御管理する手段を有する廃棄物データ管理部と、この廃棄物データ管理部からのデータを品質情報として管理し、これらの情報を基にした判定結果を品質情報として出力手段を有する品質情報作成管理部とを備えたことを特徴とするプラント制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鉄鋼、化学及び食品等の産業分野に於いて、製品製造に関わるプラントシステムを構成する一連の設備、即ち電気、機械機器及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のプラントシステムに於いて、製造された製品には、製品の品質を保証する「品質データ」と呼ばれるものが添付されていた。

【0003】この「品質データ」としては、製品の生成状況に影響を与える因子、例えば、生成物の温度、或いは周囲環境温度及び湿度等の情報を添付するだけのものが普通であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、昨今のエネルギー状況及び環境問題等の点で、より厳しさが要求されてきている社会状況に伴い、単に製品の品質情報だけでなく、製品がどれだけ低消費エネルギー状態で作られたか、又、環境に対して、どれだけ悪影響を与えないで作られたものかを、製品の品質情報とすることが強く望まれている。

【0005】又、一方で、プラント設備の寿命管理の点でも問題がある。

【0006】即ち、この種のプラントシステムを構成する機器は、当然の事ながら機器寿命があり、劣化していく。

【0007】従って、定期的に修理を実施して設備を管理しているが、プラント設備を構成する機器は稼働していくにつれ、その状態が経時的に変化していく為、各構成機器ごとの寿命管理を考慮して、定期修理の適切な実施時期を決定する必要がある。

【0008】例えば、プラント設備を構成する配管の内壁に流体物が付着して、管内の口径が狭まり、管内の流体スピードに影響を及ぼし、その事がプラントの特性を変化させたりする。

【0009】従って、この様な経時的変化についても考

慮して、プラントを安全且つ効率的に運用していかなくてはならない。

【0010】更に、製品の品質に影響を及ぼすオペレータの資質問題がある。

【0011】即ち、安全且つ効率よくプラントを運転し、よりよい品質の製品を製造するにあたっては、オペレータのノウハウによる部分も、かなりの割合を占め、それだけにオペレータの質も製品の品質に影響を与える大きな因子の一つであり、この点についても考慮せねばならない。

【0012】この様な諸種の課題を総合的に解決したプラントシステムの実現が、最近急速に望まれているが、未だ環境や公害問題及びオペレータの資質問題との関連をも考慮した完全なプラント制御システムは存在していないのが現状である。

【0013】そこで、本発明の目的は、公害及び環境面及び機器の寿命管理並びにオペレータの資質面からも、製品の品質並びにプラント設備の安全性及び効率性を総合的に考慮したプラント制御システムを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、少なくとも公共電力若しくは水道、ガス等の外部供給資源または自家発電等による自己資源のいずれかを有する入力資源を、プラント設備に選択供給する資源供給部と、前記プラント設備の運転スケジュールを決定するに必要な情報を蓄積する情報データベース部と、前記プラント設備の点検、部品の交換等の必要時期を推定して、定期検修時期の見直しを指示管理する運転スケジュール管理部と、この運転スケジュール管理部および前記資源供給部からの情報をオペレータにアナウンスするエンジニア・オペレータ・アドバイスパイプ提供部とを備えたことを特徴とするプラント制御システムが得られる。

【0015】又、本発明によれば、炉内の燃焼状況や排出されるガスの成分を検知するセンサーを含むプラント設備を構成する機器の経年変化による精度変化、製品寿命及び取付交換時期等を記憶管理し、これらの情報を運転スケジュール管理部やプラント情報管理部に送出する設備機器情報部を、さらに有することを特徴とするプラント制御システムが得られる。

【0016】更に、本発明によれば、前記設備機器情報部には、設備を構成する各機器の機器寿命を把握し、それらの情報を基に定期修理を適切に予測設定する手段を具備したことを特徴とするプラント制御システムが得られる。

【0017】更に、本発明によれば、少なくとも公共電力若しくは水道、ガス等の外部供給資源または自家発電等による自己資源のいずれかを有する入力資源を、プラント設備に選択供給する資源供給部と、前記プラント設備の運転スケジュールを決定するに必要な情報を蓄積す

る情報データベース部と、前記プラント設備の点検、部品の交換等の必要時期を推定して、定期検修時期の見直しを指示管理する運転スケジュール管理部と、この運転スケジュール管理部および前記資源供給部からの情報をオペレータにアナウンスするエンジニア・オペレータ・アドバイスパイプ提供部と、当該プラント設備以外の他の類似プラント設備に関する運転情報を蓄積し、これらの運転情報と履歴データとから今後のプラントの特性変化を予測するプラント情報管理部とを有することを特徴とするプラント制御システムが得られる。

【0018】更に、本発明によれば、前記プラント情報管理部は、他の類似プラントに関する運転情報と履歴データとから今後のプラントの特性変化を予測する手段を有するプラント特性管理部と、この履歴データからプラントの特性変化を検出した場合、その特性変化の予測値に応じて、プラント制御に最適な制御定数を設定する関連変数予測部とを有することを特徴とするプラント制御システムが得られる。

【0019】更に本発明によれば、少なくとも公共電力若しくは水道、ガス等の外部供給資源または自家発電等による自己資源のいずれかを有する入力資源を、プラント設備に選択供給する資源供給部と、前記プラント設備の運転スケジュールを決定するに必要な情報を蓄積する情報データベース部と、前記プラント設備の点検、部品の交換等の必要時期を推定して、定期検修時期の見直しを指示管理する運転スケジュール管理部と、この運転スケジュール情報および前記資源供給部からの情報をオペレータにアナウンスするエンジニア・オペレータ・アドバイスパイプ提供部と、前記プラント炉内の廃棄物に関するデータを蓄積し、プラント運転状況の適、不適を制御管理する手段を有する廃棄物データ管理部と、この廃棄物データ管理部からのデータを品質情報として管理し、これらの情報を基にした判定結果を品質情報として出力手段を有する品質情報作成管理部とを備えたことを特徴とするプラント制御システムがえられる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるプラント制御システムの一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0021】図1は、本発明の基本構成を連続焼鈍炉に適用したプラント制御システムの概略を示すブロック図で、太枠線の矢印は情報の移動線を、又細線の矢印はエネルギー及び物理量の移動線を、それぞれ示している。

【0022】同図において、鋼板1を圧延製造する炉2内には、炉2内の温度を検知する炉温センサー3と、炉2内に送風を誘引する誘引送風器4とが設けられていて、この炉2内は、加熱バーナー6によって加熱されている。

【0023】そして、炉2内の燃焼済みガスは、誘引送風器4によって吸引され、煙突5を通して外に破棄される構成となっている。

【0024】点線で示した燃料制御部7は炉2内の温度及び鋼板1の温度を制御するもので、PID制御を実施する板温コントローラ7Aと、炉2内の温度を制御する炉温コントローラ7Bとから構成されている。

【0025】そして、通常は、板温コントローラ7Aにより、板温の一定値制御が実施されているが、炉温が上限値に達したら、炉2の損傷を防ぐ為に炉温コントローラ7Bに切り換え、一方、炉温が上限値から低下したら、板温コントローラ7Aによる制御に切り換えられる様になっている。

【0026】廃棄物データー管理部8は、炉2内の廃棄物に関するデーターを管理するもので、煙突5の入口及び出口における酸素量、又は一酸化炭素量の少なくとも一方を計測して、それらが空気に占める割合を求め、計測データーとして蓄積すると共に、その割合からプラント運転状況の適、不適を判定し、その結果のデーターを品質情報作成管理部9に送る構成となっている。

【0027】この品質情報作成管理部9では、板温コントローラ7Aの制御量である板温のデーターを収集して、データーとして記憶すると共に、廃棄物データー管理部8からのデーターを品質情報として管理し、これらの情報を基にした判定結果を品質情報9Aとして出力するものである。この板温のデーターとしては、例えば製品である鋼板1そのものの品質情報である板温の加熱時間が挙げられる。

【0028】設備機器情報部10は、センサーを初めとして、制御弁その他の設備機器の精度の経年変化による精度変化、製品寿命、及び取付け交換時期等を記憶管理するもので、その一つの出力10Aは後記する運転スケジュール管理部に、又他の出力10Bは後記するプラント情報管理部にそれぞれ送られる。

【0029】前記した運転スケジュール管理部11は、プラントの運転スケジュールを管理するもので、設備機器情報部10からの出力データー10Aを受けて、交換、点検等の必要時期を推定し、定期検修時期の見直し等を実施させるものである。

【0030】又、前記したプラント情報管理部12は関数変数予測部12Aとプラント特性管理部12Bとからなり、このうち、関数変数予測部12Aでは履歴データからプラント特性の変化を検出した場合、プラント特性管理部12Bでの特性変化の予測値に応じて、プラント制御に最適な制御定数が設定されるものであり、一方、プラント特性管理部12Bは、前記履歴データと他の類似プラントに関する運転情報等から、今後のプラントの特性変化を予測するものである。

【0031】そして、このプラント情報管理部12はプラントの特性に関するデーターを時系列的に収集して前記履歴データとして蓄積され、同時に、自己の設備に関する情報だけでなく、他の類似プラントに関する運転情報等をもデーターとして設備機器情報部10から入力し

て蓄積する様に構成されている。

【0032】なお、ここで、プラントの特性について、例えば、配管設備のパイプを例として説明する。プラントの設備を構成する部品としては、上記の様な機器の他に、配管設備のパイプの様な構成要素もある。パイプの内部には、製品の原料となる石油、セメント及び薬品等の物質が通過し、又加熱バーナー6からの燃料や空気を送るのにも使用される。従って、パイプでは、物質が通過することにより、管の内壁に通過物が付着するなどして、管の内径が多少変化し、流量速度或いは無駄時間等に変化を及ぼし、その結果、プラントの特性が変化してしまう。

【0033】ここで、構成の説明に戻り、プラント情報管理部12で予測した設定値は、エンジニア・オペレータアドバイス提供部13によって、ディスプレイ等のヒューマン・マシン・インターフェース(HMI)14を介してオペレータに提供されるようになっている。

【0034】又、情報データーベース部15には、電力料金情報或いは気象情報並びに生産管理スケジュール情報等が蓄積されていて、これらの情報は必要に応じて運転スケジュール管理部11におくられ、そして、運転スケジュール管理部11では、これらの電力料金情報や生産管理スケジュール情報等から、最も安価に電力料金を抑えることが出来るスケジュールを作成するようになっている。

【0035】空気量制御部16は、プラント制御に最適な空気量をプラント情報管理部12からのプラント特性情報を基に燃料制御部7に送り込むものである。

【0036】電源供給部17はプラントを構成する装置及び機器各々の電源供給部(不図示)へ電力を選択供給するもの、即ち自家発電等による電力発生部18及び公共電力である外部供給電力等からの入力電力を選択するもので、この選択は前記した運転スケジュール管理部11からの運転スケジュール情報に基づいて行われる。この運転スケジュール情報は品質情報作成管理部9にも送られて履歴情報の一部として蓄積されるようになっている。

【0037】次に、上記した構成によるプラント制御システムの作用を図1に基づいて説明する。

【0038】図1において、炉2内は加熱バーナー6によって加熱され、この加熱された炉温が温度センサー3によりセンサされて、鋼板1の圧延製造に適した温度に、炉温コントローラ7Bによって制御される。この時、炉2内では加熱バーナー6による燃焼によって、発生する酸素O₂、及び一酸化炭素COにより、燃焼状態が監視されている。この監視は、煙道入口5A付近、及び煙突5の出口5B付近に於いて行われており、空気の酸素量、或いは一酸化炭素量の少なくとも一方をセンサー5C及び5Dで計測して、空気に占める割合を求め、その割合を廃棄物データー管理部3に計測データーとし

て蓄積され、同時にその割合から炉2内での製品に対するプラント運転状況の適、不適を判定して、その判定結果のデータを品質情報作成管理部9におくり、品質情報として蓄積管理される。

【0039】次にプラント設備を構成している機器の寿命管理の作用について説明する。

【0040】この種、プラント設備の運転制御により温度、エネルギー及び流量を正確に測定するには、プラント設備を構成している機器の精度が正しい事が必須条件である。しかし、これらの機器は、前記した様に、一般的に経年的な使用による疲労によって、精度が落ちたり、故障したりする頻度が高くなり、従って、これら機器の寿命を管理することが、プラント運転の管理上、重要になってくる。

【0041】図1において、運転スケジュール管理部11ではプラントの運転スケジュールを管理するが、その為に、設備機器情報部10のデータを受けて、交換及び点検等の必要時期を推定する。この推定結果はエンジニア・オペレータアドバイス提供部13に送られて、ここでアドバイス情報に変換されて、ヒューマン・マシン・インターフェース(HMI)14を介して、オペレーターに定期検修時期の見直し等をアナンスする。

【0042】又、燃料制御用機器7及び空気量制御用機器16の電源バックアップ用のバッテリーとして、小型シール鉛蓄電池がよく使用されているが、この小型シール鉛蓄電池は周囲温度によって寿命が大きく変化するものもある為、構成機器の特徴から、影響因子を充分に考慮して、寿命品の適切な交換時期及び設備の修理点検時期を推定する必要がある。このために、これらの機器の取付時期と製品寿命に関する情報等から構成される設備管理情報とを、設備機器情報部10に入力する。

【0043】この寿命品の交換時期及び設備の修理点検時期を推定するには、プラントの特性変化をとらえる事によって行われるが、この種のプラントの特性に関するデータを時系列的に収集し、履歴情報としてプラント情報管理部12に蓄積する。そして、このプラント情報管理部12には、自己の設備に関する情報だけではなく、他の類似のプラントに関する運転情報等についても設備機器情報部10から情報として入力されていて、これらの運転情報と履歴データとから、プラント特性管理部12Bにおいて、今後のプラントの特性変化を予測している。又、プラント情報管理部12に蓄積されている履歴データからプラント特性の変化を検出した場合、特性変化の予測値に応じて、最適な制御定数を設定する。

【0044】次に、プラントの設備が設置場所の外的状況から受ける対策作用について説明する。

【0045】一般に、プラントの設備は、その建設している場所の外的状況の影響から皆無ではない。例えば、外気温が低い場合には外部への熱損失が大きくなり、通

常と同様の設定値にした場合、所定の値に達するまでに通常より時間を要することになる。逆に、外気温が高くなった場合には、過渡的に温度が設定値より高くなってしまふことがあり、鋼板1の品質に影響を及ぼすことになる。

【0046】従って、効率的に品質の精度を維持する為には、外気温と設定値との関係を適切に把握して、設定値を設定することが必要である。

【0047】プラント情報管理部12では、この種の相関関係をデータとして蓄え、関連変数予測部12Aでは蓄積したデータから、設定値等の変数の設定を適切に予測し、その予測した設定値が、エンジニア・オペレータアドバイス提供部13を介して、オペレーターにアナンスされる。又、月別の生産高等の関係で、月末には生産を停止する場合もある。この場合、省エネルギーの観点から最も供給電力の料金が安く済むような操業スケジュールをしむ必要がある。そこで、本発明によれば運転スケジュール管理部11において、情報データベース部15に蓄積されている電力料金情報或いは気象情報から、最も安い価格に電力料金を抑えることが出来るスケジュールを作成する。一方で、プラントを安全且つ効率的に運転するにあたっては、オペレーターのノウハウによる部分も無視できない。何故なら、オペレーターであるボイラー運転士の資格を見ても、特級、1級及び2級と分かれており、オペレーターの質も均一ではないからである。従って、本発明においては、プラント運転におけるコツ等を関連情報として、プラント情報管理部12に入力し、関連変数の予測、プラント特性の予測等に活用すると共に、プラント運転及び設備管理に関するノウハウをエンジニア・オペレータアドバイス提供部13を経由して、オペレータに提供し、プラント運転にあたってのオペレータのばらつきを排除している。

【0048】次に、本発明によるプラント制御システムの制御手順を、更に、寿命管理、環境管理及びオペレータの資質管理等について説明する。

【0049】一般に、鋼板1の品質情報として、次の2種類の情報、(1)、加熱時間(鋼板速度)と加熱温度とを示す鋼板品質と、(2)、酸素、一酸化炭素、及びNoxの空気中に占める割合を示す環境品質とがある。本発明では、これら2種類のデータをセンサー5C及び5D等で計測、収集して品質情報作成管理部9へ入力し、そして、この品質情報作成管理部9では所定のフォーマットに従い品質情報としてヒューマンインターフェース(HMI)14に出力して、オペレーターにアナンスする。又、設備を構成する機器、例えば、プラントのヒューマンインターフェース(HMI)装置14の記憶装置として重要なハードディスク装置、及び電源のバックアップとして使用される小型シール鉛蓄電池等の取付時期と、製品寿命に関する情報等から構成される設備管理情報とを設備機器情報部10に入力する。そして、設

備機器情報部 10 では、入力された取付時期と製品寿命とに関する情報から交換予定日を求め、その情報を運転スケジュール管理部 11 に渡す。

【0050】運転スケジュール管理部 11 では、このデータと予めスケジューリングした定期検修日とをチェックし、寿命と定期検修日が大幅にずれる場合には、定期検修日を修正する。又、前記した小型シール鉛蓄電池の様に、製品寿命が周囲温度と相関がある場合には、プラント情報管理部 12 に外的要因情報として収集した、バッテリーの周囲温度から、製品交換日を決定する。

【0051】プラント特性管理部 12 B では、プラントの基本的な量である、設定値、制御量、及び操作量を始め、外気温度等の情報を収集し、履歴データとして管理する。これらのデータと現在のプラントの設定値、制御量、及び操作量を比較して、設定値追従性及び外乱に対する頑健性等の制御性指標データとを比較し、制御性が劣化した場合には、その旨、エンジニア・オペレータアドバイス提供部 13 にメッセージをおくる。

【0052】一方で、関連情報として、外気温と特性変化の相関及び制御定数の調整方法を予め入力しておく、それらの知識と現在の状態とから、制御定数及び最適設定値等をプラント特性管理部 12 B、関連変数予測部 12 A において、推定し、エンジニア・オペレータアドバイス提供部 13 においてオペレータにアナウンスする。

【0053】電源供給部 17 においては、ソーラ発電等の無公害な自然エネルギーを活用することによる自家発電が選択されて、設備へ電力供給される場合、地球資源の保護及び環境保護の観点から望ましい状態となる。しかし、このソーラー発電の場合、発電量は日照時間と密接な関係がある為、発電量の予測には気象情報が不可欠であり、又、自家発電だけで電力を供給できる場合は希であるので、公共の電力を使用することになるが、電気料金は、時期によって多少の変動がある。

【0054】従って、これらの、電力料金情報、気象情報及び年間予定生産高とから、最も低コストで年間生産高を達成するよう、運転スケジュール管理部 11 において、スケジュールを調整している。

【0055】次に、プラントの稼働効率がオペレータの資質に大きく影響されるが、本発明は、この点も、次の様な制御手順によって解決している。

【0056】プラント設備の構成上、特に磨耗したり疲労したりし易い部分等の重点注意箇所がある。又、プラント立ち上げ、或いは停止時の制御は、燃料制御部 12 A 及び空気量制御部 12 B による自動制御だけでは不十分な場合が多く、オペレータのマニュアル運転による場合が多い。これらは、オペレータの資質が制御性

に大きな影響を与え、製品品質及びプラントの稼働効率にも大きく影響してくる。そこで、本発明は熟練した技術の優れたオペレータのノウハウを関連情報として、プラント情報管理部 12 にインプットしておき、その知識をエンジニア・オペレータアドバイス提供部 13 を介して、オペレータ自身に必要なに応じて参照できるようにしている。

【0057】

【発明の効果】上記した本発明によれば、プラント運転制御面に、製品が作られた環境及び公害面の情報を取り入れ、又、プラントを構成する機器ごとのきめ細かな寿命管理と、オペレータの資質をプラント運転制御に取り入れた総合的なプラント制御システムを実現させたことによって、従来不可能であった品質情報として、省エネルギー等の環境及び公害面からの品質の把握が可能となり、併せてプラントの稼働効率を大幅に向上させることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるプラント制御システムの一実施形態を示した構成ブロック図である。

【符号の説明】

1	.....	鋼板
2	.....	炉
3, 5 C, 5 D	.....	センサー
4	.....	誘引送風器
5	.....	煙突
6	.....	加熱バーナー
7	.....	燃料制御部
7 A	.....	板温コントローラ
7 B	.....	炉温コントローラ
8	.....	廃棄物データ管理部
9	.....	品質情報作成管理部
10	.....	設備機器情報部
11	.....	運転スケジュール管理部
12	.....	プラント情報管理部
12 A	.....	関連変数予測部
12 B	.....	プラント特性管理部
13	.....	エンジニア・オペレータ・アドバンス提供部
14	.....	ヒューマン・マシン・インターフェース
15	.....	情報データベース部
16	.....	空気量制御部
17	.....	電源供給部
18	.....	電力発生部

【図1】

